요 약 문

Ⅰ. 제목

“경기도 미세먼지 배출특성 및 효과적인 관리 방안 연구”

Ⅱ. 연구의 목적 및 필요성

수도권 3개 시·도 중 경기도는 면적이 넓은 뿐 아니라, 미세먼지 오염원이 다양하고 특히 도심지가 아닌 외곽지역의 미세먼지가 높아 이에 대한 정확한 원인분석이 필요하다. 미세먼지 오염도의 원인규명을 위해서는 최우선적으로 대기 중 미세먼지의 물리화학적인 분석을 통하여 오염원의 확인 및 각 오염원의 기여도를 평가하여야 한다. 또한 미세먼지 오염도에 대한 주변지역의 영향 및 2차 오염물질의 생성변화 메커니즘을 조사하여야 미세먼지의 효율적인 관리가 가능하다.

본 연구에서는 경기도 미세먼지의 배출특성 및 효과적인 관리방안 마련을 위해 경기도의 남동쪽에 위치하며, 최근 광역적인 도시개발에 따른 미세먼지 오염도가 빠르게 악화되고 있는 용인시를 대상으로 미세먼지에 대한 조사연구를 실시하고자 한다. 본 자료를 이용하여 미세먼지가 용인시에 미치는 영향을 분석하기 위해 오염원의 확인 및 기여도를 평가한다. 또한 우리나라의 미세먼지는 계절에 따라 물리화학적 특성이 다르다. 본 연구에서는 시기별 특성에 따라 필터팩을 이용하여 PM_{10}과 $PM_{2.5}$ 이온성분의 24시간 평균을 측정하여 입경별 분포를 조사하거나 PILS (Particle-Into-Liquid Sampler)를 이용하여 $PM_{2.5}$의 시간 단위 이하 이온성분 변화를 측정함으로써 2차 오염물질의 생성과 변환 메커니즘을 조사한다.

Ⅲ. 연구의 내용 및 범위

본 연구진은 용인시를 대상으로 미세먼지를 발생시키는 원인물질을 규명하고 정확한 대책을 수립하기 위해서 대기 중 미세먼지의 물리화학적인 분석을 통하여 오염원의 확인 및 각 오염원의 기여도를 평가하고자 하였다. 또한 미세먼지 오염도에 대한 주변지역의 영향 및 2차 오염물질의 생성변화 메커니즘을 조사하여야 미세먼지의 효율적인 관리가 가능하다.

연구의 내용적 범위는 미세먼지의 물리화학적 특성 파악, 수용 모델을 통한 오염원 확인 및 기여도 추정, 미세먼지 저감을 위한 효율적인 관리 방안 등을 제시한다.

Ⅳ. 연구결과

수용모델을 적용하기 앞서 수행된 일반대기 중 PM_{10} 농도 특성을 경희대학교 수원캠퍼스에서 실시하였다. 연구지역의 특성을 파악하기 위하여 2006년 3월부터 2007년 7월까지의 미세먼지 농도경향을 분석한 결과, 2006년에는 평균농도 83.4 μg/㎥, 2007년에는 평균농도 83.8 μg/㎥로 조사되었다. 이러한 평균농도결과는 2007년 1월부터 적용된 연평균 대기환경기준인 50 μg/㎥ 뿐만아니라 이전의 환경기준인 70 μg/㎥을 초과하는 것으로 확인 되었다. 무기원소의 특성을 파악하기 위하여 Al, Mn, V, Cr, Fe, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, Si, Ti, Ba으로 총 13개 항목에 대하여 분석하였다. 13개 항목 중에서 Fe, Al, Si Zn 등은 측정기간 중 비교적 높은 농도값을 나타내었다. Fe은 가장 높은 값으로 분석되었고, 2006년 1.0 μg/㎥, 2007년 0.7 μg/㎥로 나타났다. 반면에 Cd, V, Ti 등과 같은 원소항목은 비교적 낮은 농도값을 나타내었다. PM10의 농도 중 각 무기원소가 차지하는 비율은 2006년 3.1%, 2007년 2.5%로 분석되었으며 2007년에서 분석된 무기원소 비율이 2006년의 무기원소 비율보다 낮음을 확인할 수 있었다.

봄철과 6월의 PM_{10}과 $PM_{2,5}$ 측정결과 PM_{10}과 $PM_{2,5}$의 변화가 상당히 유사하다. 4월 1일은 PM_{10}의 농도가 특별히 높은데 3월 31일부터 4월 2일까지 황사가 발생하였기 때문이다. PM_{10}이 특별히 높은 3월 31일과 4월 1일을 제외한 나머지 날들의 PM_{10}과 $PM_{2,5}$의 상관계수 (r)는 0.93으로 상당히 높다. $PM_{2,5}/PM_{10}$ 비율도 3월 31일이 0.40, 황사가 한창이었던 4월 1일이 0.13으로 낮을 뿐 나머지 날들의 평균은 0.70으로 높다.

Ⅴ. 연구결과의 활용계획

□ 미세먼지의 물리화학적 특성과 2차 에어로졸 발생의 종합적인 해석을 통해 미세먼지 저감방안의 기초자료로 활용

□ 경기도 지역의 미세먼지 특성을 규명하므로 지역간 환경문제 분쟁발생 시 적극적인 대응자료로 활용

□ 향후 미세먼지 대기환경 관리를 위한 환경정책 수립 시 우선순위 결정에 있어서 중요한 자료로 활용

□『수도권 대기환경개선에 관한 특별법』에 의한 시행계획 수립 시 대기환경개선에 필요한 종합적이고 합리적인 자료를 제공

SUMMARY

I. Title

"A study on particulate matters emission characteristics and effective management plans in Gyeonggi province."

II. Objectives and Necessity

Gyeonggi province has variety PM_{10} sources and the observed PM_{10} concentration of suburb regions was higher than the downtown area of the city. To control PM_{10} in this area, it is required to survey the physicochemical properties of atmospheric particulate matters and quantitatively evaluate to what extent of specific pollution sources affects the local air quality. In addition understand mechanism of secondary formed particulate matters will give a important information to manage air quality.

This study purpose to work out a effective particulate matters control strategy in the urbanization of Yongin which is one of the fastest developing regions in Gyeonggi Province. The study carries out analysis mass concentration of PM_{10} samples and the inorganic elements, ion, and carbon in PM_{10}. Also apply those data to receptor method to get the information of the existing sources and its contribution.

In addition, physical and chemical properties of particulate matter in Korea are different by season. In this work 24-h averages of ionic composition of PM_{10} and $PM_{2.5}$ will be measured using the filter pack in order to investigate their variations with particle size. In addition, hourly variations in ionic composition of $PM_{2.5}$ will be measured using a particle-into-liquid sampler (PILS) to study the mechanism of production and transformation of major secondary species.

III. Study Contents and Scopes

The objective of this study was to extensively estimate the air quality trends of the study area by surveying concentration trends in months or seasons, after analyzing the mass concentration of PM_{10} samples and the inorganic elements, ion, and total carbon in PM_{10}. Also, the study examines the contribution of PM10 sources which estimated by the PMF model, where the sources were important factors in the

establishment of reasonable control strategies for ambient aerosol related pollution. The PMF model has been intensively applied for the objectives of the study. In addition, the scope of the study includes characteristics of the ionic species distribution between coarse and fine particles during the episode of Asian dust, and the temporal variation in secondary species such as SO_4^{2-} and NO_3^-.

IV. Study Results

The PM_{10} particles collected on quartz fiber filters by a PM_{10} high-vol air sampler. The results of the study showed that average concentrations of PM_{10} were 83.4μg/㎥ in 2006, and 83.8μg/㎥ in 2007, respectively. These PM_{10} results are 1.7 times higher than annual average standard concentration 50μg/㎥, which is in force in January 2007. The inorganic elements (Al, Mn, V, Cr, Fe, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, Si, Ti, Ba) were analyzed by ICP-AES after proper pre treatments of each sample. Further analysis of ions and carbon is progressing. The concentration levels for Fe, Al, Si, Zn, which are related to crustal source, are higher than Cd, V, Ti, respectively. The average mass fraction of the total sum of inorganic elements to the PM_{10} was 3.1% in 2006 and 2.5% in 2007, respectively.

Ionic composition of PM_{10} and $PM_{2.5}$ filter-pack samples and $PM_{2.5}$ PILS sample will be analyzed by ion chromatography. Another sampling will be made with filter pack and PILS in fall. The ionic composition in the PILS sample will be compared with that in the filter-pack sample. The results in fall will also be compared with those in spring and June.

V. Future plans to use the results

□ Applying to basis data of decrease plans through physical, chemical characteristics of particulate matters and comprehensive analyses for secondary aerosol generations

□ Providing positive fundamental data bases for environmental problems in respective regions of Gyeonggi province

□ Applying to important data bases for establishing environmental regulation to perform effective management of particulate matters in the future

□ Providing comprehensive and reasonable data bases required for atmospheric improvement

CONTENTS

목 차